



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 29 207 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 23 D 79/12
B 23 B 5/12
B 23 Q 1/25

②① Aktenzeichen: 101 29 207.4
②② Anmeldetag: 18. 6. 2001
④③ Offenlegungstag: 8. 5. 2002

DE 101 29 207 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
100 53 489. 9 27. 10. 2000

⑦① Anmelder:
Schumag AG, 52076 Aachen, DE

⑦④ Vertreter:
Castell, K., Dipl.-Ing. Univ. Dr.-Ing.; Reuther, M.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 52349 Düren

⑦② Erfinder:
Müller, Bernd, 59368 Werne, DE; Greuel,
Heinz-Willi, 52249 Eschweiler, DE; Crott, Kurt,
Eupen, BE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Schälmaschine zur spanenden Bearbeitung
- ⑤⑦ Um die Lagerung einer Hohlwelle einer Schälmaschine weiter zu entwickeln, schlägt die Erfindung eine Schälmaschine zur spanenden Bearbeitung mit einer zu einer Hohlwelle verlagerbaren Anstalleinrichtung vor, welche im Bereich des Schälkopfes der Schälmaschine angeordnet ist, wobei die Hohlwelle wenigstens mittels eines Gleitlagers geführt ist.

DE 101 29 207 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schälmaschine zur spanenden Bearbeitung mit einer zu einer Hohlwelle verlagerbaren Anstellereinrichtung, welche im Bereich des Schälkopfes der Schälmaschine angeordnet ist.

[0002] Schälmaschinen werden unter anderem in dem Bereich der spanenden Bearbeitung eingesetzt. Sie dienen hierbei beispielsweise dem Entfernen der Zunderschicht von warmgewalzten Rundmaterial, sodass nach dem Schälvorgang metallisch blankes Rundmaterial vorliegt. Das mittels einer Schälmaschine bearbeitete Rundmaterial zeichnet sich durch eine hohe Durchmessergenauigkeit sowie einer hohen Oberflächengüte aus. Hierzu erfährt das zu bearbeitende Rundmaterial einen gleichförmigen Vorschub durch einen Antrieb der Schälmaschine, wobei das Rundmaterial durch eine Hohlwelle geführt wird, an deren Kopfseite ein Werkzeughalter angebracht ist, der entsprechende Schälwerkzeuge rotierend um die Längsachse des Rundmaterials führt. Bei diesen Schälmaschinen ist die Hohlwelle sowie der im Schälkopf angeordnete Verstellmechanismus des Schälwerkzeuges durch Wälzlager gelagert.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Schälmaschinen, insbesondere die Lagerung einer Hohlwelle der Schälmaschine, weiterzuentwickeln.

[0004] Eine erste Lösung der Aufgabe sieht eine Schälmaschine zur spanenden Bearbeitung mit einer Hohlwelle vor, wobei die Hohlwelle wenigstens mittels einer Gleitlagerung geführt ist. Ein Vorteil der Gleitlagerung ist unter anderem, dass eine Gleitlagerung gegenüber einer Wälzlagerung einen geringeren Umbauungsraum benötigen, sodass die gesamte Lagerung der Hohlwelle kompakter konstruiert werden kann. Dies ist besonders im Bereich des Schälkopfes von Vorteil, da in diesem Bereich eine Vielzahl von gelagerten Bauteilen, wie etwa die Anstellereinrichtung sowie ein Werkzeughalter mit den Schneidwerkzeugen, angeordnet ist. Gerade bei einer solchen Anhäufung von Bauteilen auf engstem Raume, ist jede Einsparung an Bauraum von Vorteil.

[0005] Ebenso von Vorteil ist es, dass eine Gleitlagerung selbstzentrierend auf die Hohlwelle wirkt, sodass zusätzliche Kalibriereinrichtungen für die Zentrierung der Hohlwelle entfallen. Weiter vorteilhaft ist es, dass eine Gleitlagerung gegenüber einer Wälzlagerung höher belastbar ist und wegen der größeren Trag- und Schmierfläche wesentlich unempfindlicher gegen Stöße ist. Auch die erhöhte Lebensdauer einer Gleitlagerung ist ein vorteilhaftes Merkmal, um eine Gleitlagerung einzusetzen.

[0006] Es versteht sich, dass die Gleitlagerung als hydrostatische Gleitlagerung und/oder als hydrodynamische Gleitlagerung ausgelegt sein kann.

[0007] Insbesondere die hydrostatische Gleitlagerung hat den Vorteil, dass der Druck der Flüssigkeit im Lager und damit der tragende Schmierfilm unabhängig von dem Bewegungszustand des Lagers ist. Hierzu erzeugt eine Pumpe außerhalb des Lagers einen hydrostatischen Druck, sodass auch bei einem Stillstand der Hohlwelle bzw. bei einem Anfahrvorgang der Schälmaschine eine Festkörperreibung vermieden wird.

[0008] Es versteht sich, dass die Hohlwelle mit einer Kombination aus einer Gleitlagerung und einer Wälzlagerung gelagert sein kann.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Gleitlagerung im Bereich des Schälkopfes angeordnet ist. Hierdurch wird die Lagerung der Hohlwelle in unmittelbarer Nähe der Schneidwerkzeuge ermöglicht, sodass eine Wellendurchbiegung aufgrund der entstehenden Kräfte beim Schälvorgang stark gemindert wird. Dies führt unter anderem zu einer Re-

duzierung des Wellendurchmessers, sodass die Dimensionierung der Hohlwelle verringert werden kann. Beispielsweise ist durch die Anordnung der Gleitlagerung in unmittelbarer Nähe der Krafteinleitung die Steifigkeit der Hohlwelle wesentlich erhöht. Des Weiteren kann die Anordnung einer Gleitlagerung im Bereich des Schälkopfes eine Schwingungsreduzierung der Hohlwelle bewirken.

[0010] Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, dass die Gleitlagerung radial wirkende Kräfte aufnimmt. Durch die erheblich größere Trag- und Schmierfläche der Gleitlagerung gegenüber einer Wälzkörperlagerung ist die Hohlwelle gegenüber Stöße und Erschütterung unempfindlicher, sodass radial wirkende Kräfte problemlos mittels der Gleitlagerung aufgenommen werden können. Gerade dieser Vorteil führt beispielsweise auch zu einer Reduzierung der Lager-Dimensionierung.

[0011] Des weiteren laufen Gleitlagerungen wesentlich geräuscharmer als Wälzlager, was eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich des Lärmschutzes mit sich bringt. Werden die Gleitlager im Bereich der Flüssigkeitsreibung betrieben, erreichen sie eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer. Außerdem sind Gleitlager wesentlich weniger empfindlich gegen Verschmutzung, das besonders im Bereich der spanabgebenden Bearbeitung von Bedeutung ist.

[0012] Eine bevorzugte Ausführungsvariante sieht vor, dass eine bezüglich der Hohlwelle verlagerbare Anstellereinrichtung wenigstens eine Gleitlagerung aufweist. Beispielsweise ist die Gleitlagerung zwischen der verlagerbaren Anstellereinrichtung und der Hohlwelle angeordnet, sodass die Gleitlagerung der verlagerbaren Anstellereinrichtung die Hohlwelle zentriert und führt. Durch eine derartige Anordnung der Lagerung ist die Anstellereinrichtung verfahrbar auf der Hohlwelle gelagert. Hierbei weist die Gleitlagerung wenigstens eine Lagerfläche auf, mit der die Hohlwelle geführt ist. Weiter vorteilhaft ist es, wenn die verlagerbare Anstellereinrichtung wenigstens eine weitere Gleitlagerung aufweist, die beispielsweise zwischen der verlagerbaren Anstellereinrichtung und einem Verstellring, mittels welchem die verlagerbare Anstellereinrichtung axial auf der Hohlwelle verlagert wird, angeordnet ist.

[0013] Ein vorteilhafter Einsatz der Gleitlagerung sieht vor, dass wenigstens eine Gleitlagerung der verlagerbaren Anstellereinrichtung radial wirkende Kräfte aufnimmt. Beispielsweise nimmt eine erste Gleitlagerung der verlagerbaren Anstellereinrichtung radial wirkende Kräfte der Hohlwelle auf und leitet diese mittels einer zweiten Gleitlagerung an den Verstellring weiter. Hierdurch werden zum einen direkt durch den Werkzeughalter eingeleitete radial wirkende Kräfte durch die Gleitlagerung aufgenommen und weitergeleitet und zum anderen von der Hohlwelle auf die verlagerbare Anstellereinrichtung eingeleitete radial wirkende Kräfte durch die Gleitlagerung aufgenommen und mittels der zweiten Gleitlagerung an ein anderes Bauteil weitergeleitet.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn wenigstens eine Gleitlagerung der verlagerbaren Anstellereinrichtung kumulativ oder alternativ axial wirkende Kräfte aufnimmt. Hierzu ist beispielsweise zwischen der verlagerbaren Anstellereinrichtung und dem Verstellring eine solche Gleitlagerung angeordnet, sodass axial durch den Werkzeughalter eingeleitete axial wirkende Kräfte an ein weiteres Bauteil weitergeleitet werden. Auch hier ist es vorteilhaft, wenn die Gleitlagerung wenigstens eine Lagerfläche zur Aufnahme axial wirkender Kräfte aufweist.

[0015] Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, dass die verlagerbare Anstellereinrichtung eine verlagerbare Konusbuchse aufweist. Hierbei ist die verlagerbare Konusbuchse auf der Hohlwelle mittels einer Gleitlagerung verschiebbar angeordnet und wird mittels dem Verstellring ver-

dem Schneidwerkzeug 15 über den Werkzeughalter 14 an die verlagerbare Konusbuchse 4 geleitet werden und auf den Verstellring 5 übertragen werden, in das Gehäuse 8 weitergeleitet.

[0033] Die Lagerkräfte der beiden hydrostatischen Gleitlager 21 und 26 der verlagerbaren Konusbuchse 4 sowie die Lagerkraft des hydrostatischen Gleitlagers 33' des Verstellrings 5 liegen auf einer Wirkungslinie 37.

[0034] In der Fig. 2 ist eine alternative Schälkopfanordnung 38 dargestellt. Die Hohlwelle 39 rotiert hierbei um die Achse 40, auf welcher ein Rundmaterial 41 in Vorschubrichtung 42 bewegt wird. An der Stirnkopfseite der Hohlwelle 39 ist ein Werkzeughalter 43 fest mit der Hohlwelle 39 verbunden. Der Werkzeughalter umfasst hierbei drei Bauteile 44, 45 und 46, wobei an dem zur Achse 40 lotrecht verfahr-

baren Bauteil 44 ein Schneidwerkzeug 47 angeordnet ist. [0035] Die Hohlwelle 39 ist unter anderem an einer verlagerbaren Konusbuchse 48 mittels eines hydrostatischen Gleitlagers 49 geführt. Das hydrostatische Gleitlager 49 umfasst zwei Laufflächen 50 und 51 sowie eine hydrostatische Tasche 52. Mittels des hydrostatischen Gleitlagers 49 ist die Hohlwelle 39 im Bereich des Schälkopfes 38 gelagert bzw. zentriert und geführt.

[0036] Die verlagerbare Konusbuchse 48 weist ein weiteres hydrostatisches Gleitlager 53 auf, welches zwischen der verlagerbaren Konusbuchse 48 und einem Gehäuse 54 angeordnet ist. Das hydrostatische Gleitlager 53 hat ebenfalls zwei Laufflächen 55 und 56 sowie eine hydrostatische Tasche 57. Beide Gleitlager 49 und 57 haben eine gemeinsame Kraft-Wirkungslinie 58.

[0037] Um die verlagerbare Konusbuchse 48 auf der Hohlwelle 39 axial zu verlagern, ist in dem Bereich 59 der verlagerbaren Konusbuchse 48 ein Verstellring 60 mit einer Verstellspindel 61 angeordnet. Der Verstellring 60 hat zwei hydrostatische Gleitlager 62 und 63, welche axial wirkende Kräfte aufnehmen und in das Gehäuse 54 übertragen.

Patentansprüche

1. Schälmaschine zur spanenden Bearbeitung mit einer zu einer Hohlwelle (3; 39), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlwelle (3; 39) wenigstens mittels einer Gleitlagerung (21; 49) geführt ist.
2. Schälmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitlagerung (21; 49) im Bereich des Schälkopfes (2; 38) angeordnet ist.
3. Schälmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitlagerung (21; 49) radial wirkende Kräfte aufnimmt.
4. Schälmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine zu der Hohlwelle (3; 39) verlagerbare Anstalleinrichtung (4; 48), welche im Bereich des Schälkopfes (2; 38) der Schälmaschine angeordnet ist, wenigstens eine Gleitlagerung (21, 25, 26; 49, 53, 62, 63) aufweist.
5. Schälmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Gleitlagerung (21, 26; 49, 53) der verlagerbaren Anstalleinrichtung (4; 48) radial wirkende Kräfte aufnimmt.
6. Schälmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Gleitlagerung (25; 62, 63) der verlagerbaren Anstalleinrichtung (4; 48) axial wirkende Kräfte aufnimmt.
7. Schälmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die verlagerbare Anstalleinrichtung (4; 48) eine verlagerbare Konusbuchse (4; 48) aufweist.
8. Schälmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schälmaschine wenigstens einen gleitgelagerten Verstellring (5; 60) aufweist.

9. Schälmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellring (5; 60) wenigstens eine Gleitlagerung (33'; 62, 63) aufweist, welche vorzugsweise zwischen dem Verstellring (5; 60) und einem Gehäuse (8; 54) der Schälmaschine angeordnet ist.

10. Schälmaschine zur spanenden Bearbeitung verlagerbaren Anstalleinrichtung (4; 48), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei an der Schälmaschine angeordnete Lager (6, 7, 21, 25, 26, 33'; 49, 53, 62, 63) eine gemeinsame Kraft-Wirkungslinie (37; 58) aufweisen.

11. Schälmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei an einer zu einer Hohlwelle (3; 39) verlagerbaren Anstalleinrichtung (4; 48) für ein Werkzeug (15; 47), welche im Bereich des Schälkopfes (2; 38) der Schälmaschine angeordnet ist, angeordnete Lager (21, 25, 26; 49, 53) eine gemeinsame Kraft-Wirkungslinie aufweisen.

12. Schälmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle (3; 39) an der Anstalleinrichtung gelagert ist.

13. Schälmaschine zur spanenden Bearbeitung, bei welcher eine Baugruppe (Anstalleinrichtung 4; 48) axial bezüglich einer Hohlwelle (3; 39) verstellbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle (3; 39) an der Baugruppe (4; 48) gelagert ist.

14. Schälmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe (4; 48) drehfest bezüglich der Hohlwelle (3; 39) gelagert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)